

⑤1

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

F 16 b, 37/04

B 21 d, 53/24

DEUTSCHES



PATENTAMT

⑤2

Deutsche Kl.:

47 a1, 37/04

7 c, 53/24

⑩

⑪

Offenlegungsschrift 2 111 524

⑫

Aktenzeichen:

P 21 11 524.2

⑬

Anmeldetag:

10. März 1971

⑭

Offenlegungstag:

14. Oktober 1971

Ausstellungspriorität: —

⑮

Unionspriorität

⑯

Datum:

23. März 1970

⑰

Land:

V. St. v. Amerika

⑱

Aktenzeichen:

21777

⑤4

Bezeichnung:

Einpreßmuttern in Streifenform und Verfahren zum Herstellen und Anbringen derselben

⑥1

Zusatz zu:

—

⑥2

Ausscheidung aus:

—

⑦1

Anmelder:

MacLean-Fogg Lock Nut Co., Mundelein, Ill. (V. St. A.)

Vertreter gem. § 16 PatG:

Hoffmann, E., Dr.-Ing.; Eitle, W., Dipl.-Ing.;
Hoffmann, K., Dr. rer. nat.; Patentanwälte, 8000 München

⑦2

Als Erfinder benannt:

Grube, William L., Lake Bluff, Ill. (V. St. A.)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 2111524

2111524

DR. ING. E. HOFFMANN · DIPL. ING. W. EITLE · DR. RER. NAT. K. HOFFMANN
PATENTANWÄLTE

D-8000 MÜNCHEN 81 · ARABELLASTRASSE 4 · TELEFON (0811) 911087

MacLean-Fogg Lock Nut Co.,
Mundelein, Ill. / USA

Einpreßmuttern in Streifenform und Verfahren zum
Herstellen und Anbringen derselben.

Die Erfindung betrifft in Streifenform miteinander verbundene Muttern und Verfahren zum Herstellen solcher Muttern und Anbringen derselben an einer Platte. Die Erfindung wird mit Bezug auf ihre Anwendung als Einpreßmuttern beschrieben, welche als Stempel zum Herstellen

- 2 -

109842/1119

ihrer eigenen Anbringungsöffnungen in einer Platte verwendet werden, an welcher sie fest angebracht werden sollen.

Gegenwärtig ist die Verwendung von Einpreßmuttern auf Anwendungsgebiete mit sehr großen Stückzahlen beschränkt, da die Handhabung, Auswahl, Anordnung und die Zuführung der einzelnen Mutter aus einem Behälter eine große Anzahl teurer Werkzeuge und Einrichtungen erfordert. Weiterhin sind bereits vorhandene Systeme zum Handhaben von Einpreßmuttern insofern hochspezialisiert, als das gesamte System des Zuführens, Auswählens und Anbringens der Mutter für jede Anbringungsgelegenheit nach Bestellung konstruiert werden muß, da die Form der Platte und die Stelle, an der die Einpreßmutter auf der Platte angeordnet ist, von Fall zu Fall wechselt.

Mit der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Anbringen von Einpreßmuttern an einer Platte vorgesehen, einschließlich des Herstellens der Mutter als Teile eines Metallstreifens, Anordnens der ersten Mutter des Streifens über einer Form, Abschneidens der Mutter, Durchschneidens der Platte mit der Mutter und Einpressens der Mutter in der Platte.

Mit der vorliegenden Erfindung ist ebenfalls ein Verfahren zum Herstellen einer Vielzahl von mit Flanschen versehenen (durch relativ dünne, voneinander abtrennbare Abschnitte verbundenen) Mutter vorgesehen, und zwar mit den Verfahrensschritten: Beschaffen eines Metallstreifens mit einem sich seitlich erstreckenden Flansch, Durchlochen des Streifens mit einer Reihe in

einem Abstand voneinander befindlicher Öffnungen, und Entfernen des Metalls zwischen den Öffnungen durch Herstellen querlaufender Schlitzte, die einen dünnen Metallabschnitt an den Flanschen belassen.

Weiterhin ist durch die vorliegende Erfindung ein in Form eines Metallstreifens industriemäßig herzustellender Gegenstand vorgesehen, an dessen entgegengesetzten Seiten sich seitlich erstreckende Flansche befinden. Der Streifen weist sich von einem Flansch zum anderen erstreckende Querschlitze auf, zwischen denen im wesentlichen rechtwinklige Erhebungen belassen sind, durch die sich jeweils ^{eine} mit Gewinde versehene Öffnung erstreckt.

Die Erfindung geht aus der folgenden genaueren Beschreibung vorteilhafter Ausführungsformen von in Streifenform verbundenen Muttern bzw. des Verfahrens zum Herstellen des Streifens und Anbringen der Muttern an einer Platte hervor, das in den beiliegenden Zeichnungen insgesamt dargestellt ist.

Fig. 1 ist eine schematische Darstellung der aufeinanderfolgenden (an einem Metallstreifen) durchgeführten Arbeitsschritte zum Herstellen eines aufrollbaren Streifens von miteinander verbundenen Einpreßmuttern,

Fig. 2 ist eine Draufsicht auf den Streifen und zeigt seine fortschreitende Verformung durch die erfindungsgemäßen Verfahrensschritte,

Fig. 2a ist ein Querschnitt durch den Streifen in seiner ursprünglichen Form,

Fig. 3 und 4 ist jeweils eine Unter- und Seitenansicht des Streifens nach Fig. 2,

Fig. 5 ist eine geschnittene und vergrößerte Seitenansicht eines Teils des Streifens nach Fig. 2, der nach Linie 5-5 in Fig. 2 geschnitten ist,

Fig. 6 und 7 sind vergrößerte Querschnitte des nach den Linien 6-6 und 7-7 in Fig. 4 geschnittenen Streifens,

Fig. 8, 9 und 10 ist jeweils eine vergrößerte geschnittene Teilansicht einer abgeänderten Form der Einpreßmutter, wobei in den Figuren drei aufeinanderfolgende Arbeitsschritte zum Anbringen einer solchen Mutter an einer Platte gezeigt sind,

Fig. 11 ist eine perspektivische Unteransicht und zeigt die Arbeitsstufen des Anbringens der Einpreßmutter nach Fig. 2 an einer Platte,
und

Fig. 12 ist eine perspektivische Unteransicht und zeigt die Arbeitsschritte des Anbringens einer abgeänderten Form der Einpreßmutter nach Fig. 8, 9 und 10 an einer Platte.

Die allgemeinen, angestrebten Ziele dieser Erfindung werden dadurch erreicht, daß mittels einer Schneidvorrichtung aus Streifenmaterial mit einem vorbestimmten gewalzten Abschnitt Muttern hergestellt werden, aber anstatt anschließend an den Formungsvorgang die Muttern vom Streifen vollständig abzuschneiden, wird letzterer zwischen den Muttern lediglich in der Weise mit einem Schlitz versehen, daß eine dünne Materialrippe zwischen den Muttern stehen bleibt. Diese Rippe ist so haltbar, daß der Streifen aufgerollt, danach befördert und als Fertigprodukt gehandhabt werden kann. Diese Muttern in Rollenform können als genau ausgerichtete und angeordnete

Muttern verkauft und zu Kunden transportiert werden, die sie mit Hilfe einer Vorrichtung Stück für Stück von der Rolle einer Form zur weiteren Verarbeitung zuführen. Mit Hilfe der Form kann die Mutter z. B. an einer bestimmten Stelle einer Platte, an der sie befestigt werden soll, angeordnet, vom Streifen abgeschnitten und zum Durchschneiden der Platte und Einpressen in derselben verwendet werden.

Der gerollte Abschnitt kann als Ausgangsprodukt von einer Fabrik erworben werden, damit in Bezug auf genaues Querschnittsprofil und Metallurgie das erwünschte erworben wird, aber es ist auch möglich, daß der Muttern-Hersteller für die zum Formen des Ausgangsmaterials in Form eines gerollten Abschnitts erforderliche Vorrichtung sorgt und den benötigten Querschnitt selbst herstellt.

Anschließend wird zur genaueren Beschreibung der Erfindung Bezug auf die Fig. 1 und 2 genommen. Das Herstellungsmaterial für die Muttern ist als Stahlstreifen mit den gewünschten physikalischen Eigenschaften gezeigt, welcher in Rollenform von einem Stahlwerk gekauft ist, in dem der Streifen zu einem vorbestimmten Ausgangsquerschnitt gewalzt oder in anderer Weise damit versehen ist. Das zum Darstellen der Erfindung gewählte Befestigungsmittel ist eine an zwei entgegengesetzten Seiten mit Flanschen versehene Einpreßmutter, deren Flansche beim Anbringen der Mutter an einer Platte als Anschläge wirken, damit die Mutter nicht durch die Platte durchgezogen wird. Demgemäß ist, wie in Fig. 2a gezeigt, die Kontur des Ausgangsmaterials üblicherweise rechtwinklig, wie bei 20 gezeigt, mit an

entgegengesetzten Seiten des rechtwinkligen Abschnitts ausgebildeten Flanschen 21 und 22. Das Ausgangsmaterial kann in Rollenform geliefert werden, und wenn der Streifen mit den in Fig. 2 gezeigten Abschnitten von dieser Rolle mit Ausgangsmaterial abgezogen wird, kann es sein, daß er etwas gebogen ist, wie bei 23 in Fig. 1 gezeigt. Daher ist der erste am Streifen durchzuführende Arbeitsschritt ein Richtvorgang. Dieser ist in Fig. 1 bei 24 gezeigt. Die Richtvorrichtung besteht aus einer Reihe voneinander abgesetzter Walzen 25, 26, von denen der mit 27 bezeichnete Streifen zu einem Paar Zuführrollen 28 gleitet.

Von den Zuführrollen wird der Streifen 27 zu einer Lochvorrichtung vorwärts bewegt, wo ein Folgeschnittwerkzeug 29 angebracht sein kann, dessen erste Arbeit ein Lochvorgang ist. Es ist vorgesehen, daß mehrere Muttern gleichzeitig geformt werden, und demgemäß sind drei zylindrische Lochstempel 30 an dieser Station vorgesehen, welche drei kreisförmige, in einem Abstand voneinander befindliche Öffnungen 31, 32 und 33 in dem Streifen 27 herstellen. Bei der Herstellung der Öffnungen 31, 32 und 33 wird das Material des Streifens 27 nach den Seiten gedrückt und bildet die Ausbeulungen 34, 35 und 36 an beiden Seiten des Streifens 27.

Der nächste vom Folgeschnittwerkzeug ausgeführte Arbeitsschritt ist ein Stoßvorgang, mit dem nicht nur die beiden anderen Seiten der fertigen Mutter hergestellt werden, sondern wodurch soviel Material zwischen benachbarten Muttern entfernt wird, daß nur ein Teil der Flansche 21, 22 als Verbindung benachbarter Muttern übriggelassen ist. Dafür ist ein Werkzeug 29 mit den Stempeln 37, 38 und 39 von langgezogenem, rechtwink-

ligem Querschnitt versehen, welche jeweils Schlitzze 40, 41 und 42 herstellen. Es wird bemerkt, daß die Schlitzze sich in die Flansche 21 und 22 in der Weise erstrecken, daß die Seiten 43 und 44 einer Mutter fertig hergestellt werden, während gleichzeitig die Flansche 21 und 22 in Bezug auf ihre Breite verkürzt werden, so daß sie relativ dünne, aber haltbare Verbindungsabschnitte 45 und 46 zwischen benachbarten Muttern formen.

Der dritte von dem Folgeschnittwerkzeug 29 ausgeführte Arbeitsschritt ist ein Seitenschneidvorgang zum Entfernen der Ausbeulungen 34, 35 und 36 an den Muttern. Der Schneidstempel zum Begradigen der Seiten ist bei 47 als einfacher Stempel mit geraden Seiten gezeigt, der das ausgebeulte Material von den Seiten abnimmt und in die Flansche 21 und 22 umformt. Dieser Vorgang stellt die beiden anderen geraden Seiten 48 und 49 der Muttern fertig.

Die allgemein übliche Konstruktionspraxis für Muttern erfordert, daß die Öffnungen Senkungen bis mindestens zum Kerndurchmesser der Gewinde aufweisen, um das Einführen der Schraube in die Mutter zu erleichtern. Ein Senkvorgang kann mit dem Vorgang zum Begradigen der Seiten durch das Folgeschnittwerkzeug 29 verbunden werden. Das Senken kann vom oberen Teil des Schneidstempels als Prägevorgang durchgeführt werden, wobei (nicht gezeigte) Stifte an dem besagten oberen Teil in die gelochten Stellen eingreifen, um den Streifen in der richtigen Lage in Bezug auf den Schneidstempel zu halten, während gleichzeitig die Senkung hergestellt wird. In Fig. 5 ist die Senkung 56 an einer Öffnung 33 als Beispiel gezeigt.

Vom Werkzeug 29 wird der Streifen zu einer bei 50 gezeigten Gewindebohrvorrichtung bewegt, die so konstruiert sein kann, daß sie eine Vielzahl von Öffnungen gleichzeitig mit Gewinden versieht. Wegen dem für jedes Gewindebohrelement benötigten Seitenraum dürfen die gleichzeitig mit Gewinden zu versiehenden Öffnungen nicht nebeneinander liegen, sondern der erste Gewindebohrer 51 versieht die erste Öffnung einer vom Werkzeug 29 bearbeiteten Einheit vieler Öffnungen mit einem Gewinde, der zweite Gewindebohrer 52 versieht die zweite Öffnung der benachbarten Einheit mehrerer Öffnungen mit einem Gewinde, und der dritte Gewindebohrer 53 versieht die dritte Öffnung der dritten benachbarten Einheit mehrerer Öffnungen mit einem Gewinde.

Anschließend an die Gewindebohrvorrichtung 50 wird der Streifen 27 auf einem (nicht gezeigten) Dorn in Form einer eine vorbestimmte Anzahl an Muttern enthaltenden Rolle 54 aufgewunden. Die Rolle wird dann durch einen Trennstahl 55 vom Streifen abgeschnitten und ist fertig zum Verschicken an einen Kunden, der die Muttern einzeln an einer Platte anbringt, und zwar vorzugsweise in einer in der ebenfalls anhängigen, am 19.2.1971 eingereichten Anmeldung P 2108057.9 , gezeigten Art und Weise. Übersetzter Titel der Anmeldung ist: "Verfahren zum Anbringen von Befestigungsmitteln an Plattenmaterial und sich dabei ergebende Konstruktion."

Während des Aufrollvorganges wird der Streifen an den Verbindungsteilen 45 und 46 gebogen, so daß der von den Seiten 43, 44, 48 und 49 begrenzte Mutternbereich in keiner Weise verzerrt oder in seiner Effektivität als Befestigungsmittel beeinträchtigt wird.

Die Fig. 5, 6 und 7 zeigen Schnitte durch den Streifen 27, nachdem die Öffnungen mit Gewinden versehen sind und der Streifen fertig zum Aufrollen ist. Alle Löcher sind mit Gewinden 57 versehen, so daß die Mutter mit den bei Einpreßmuttern erforderlichen Seitenflanschen 21 und 22 komplett ist; und die verbindenden Abschnitte zwischen den Muttern sind, wie in Fig. 7 gezeigt, auf lediglich den Querschnitt reduziert, der als notwendig zum Handhaben der Muttern in Streifenform festgelegt ist. Es ist offensichtlich, daß die an den Abschnitten 45 belassene Materialmenge durch entsprechendes Verlängern oder Kürzen der Schlitzstempel 37, 38 und 39 verändert werden kann, um mehr oder weniger von den Flanschen 21 und 22 zu entfernen.

Anschließend wird Bezug auf Fig. 11 genommen und die Art und Weise beschrieben, mit der die Muttern an einer Platte 58 angebracht werden. Die Muttern in Streifenform werden gemäß Fig. 11 nach links in eine geeignete Vorrichtung bewegt, welche eine Mutter 59 an einer bei 60 gestrichelt angezeigten Linie abschneidet, die lediglich eine Fortsetzung der Querwand 59 der Mutter ist. Im gleichen Arbeitsgang kann auch der verbindende Abschnitt 45 entfernt werden, damit an der entgegengesetzten Seite der Mutter eine saubere Wand 60 entsteht. Bei Verkleidung der Mutter nach endgültiger Anbringung an der Platte kann der Verbindungsabschnitt an der Mutter belassen werden, da er den mit der Mutter durchzuführenden Ausschneide- oder Einpreßvorgang in keiner Weise behindert. Auf der abgeschnittenen Mutter wird anschließend ein bei 67 in Fig. 8 gezeigter Stempel betätigt, der die Mutter durch die Platte 58 und auf eine Form zubewegt, wie sie in der ebenfalls anhängigen Anmeldung gezeigt ist. Durch diese Form wird bewirkt, daß die Mutter 59 die Platte 58 durchschneidet und eine im wesentlichen rechtwinklige Abfall-

platte 61 aus ihr entfernt, während gleichzeitig an den Ecken der sich vorwärts bewegenden Mutter angestauchtes Metall 62 geformt wird, das an der Unterseite der Platte 58 anliegt und die Mutter 59 an der Platte anpreßt. Es versteht sich, daß (nicht gezeigte) geeignete Elemente zum Anordnen der Mutter 59 an einer bestimmten Stelle der Platte 58 vorgesehen sind.

Diese Erfindung ist zwar in Bezug auf Einpreßmuttern mit zur Mutterachse parallel laufenden ebenen Seiten zur Verwendung gemäß des in der genannten ebenfalls anhängigen Anmeldung offenbarten Ausschneid- und Einpreßverfahrens beschrieben, jedoch ist das Verfahren auch für abgeänderte Ausführungsformen von Einpreßmuttern verwendbar, bei denen sich das Plattenmaterial während des Einpressens nach innen auf die Seiten der Mutter zu bewegt.

Eine solche abgeänderte Ausführungsform ist in den Fig. 8, 9 und 10 gezeigt, aus denen zu entnehmen ist, daß die Mutter im wesentlichen von gleicher Größe und Abmessung wie die Mutter der Fig. 2 bis 7 und im wesentlichen aus dem gleichen Metallstreifen hergestellt ist, außer daß die den Flanschen 63, 64 benachbarten Seiten, wie in Fig. 8 bei 65 und 66 gezeigt, hinterschnitten sind. In dieser Fig. werden ein Preßstempel 67 und eine Form 68 verwendet, wobei letztere dazu dient, das Material der Platte 69 nach innen zu den hinterschnittenen Stellen 65 und 66 zu bewegen, um die Mutter an der Platte 69 festzupressen. So befindet sich an der Form 68 ein spitz zulaufender Wulst 70 an jeder Seite einer Öffnung 71, auf dem die Platte 69 anfangs ruht.

Der erste Arbeitsschritt zur Handhabung der Form nach Fig. 8 ist in Fig. 9 gezeigt und besteht darin, eine Abfallplatte 72 aus dem mittleren Bereich der Form 68 zu entfernen. Der letzte Arbeitsschritt ist in Fig. 10 gezeigt und besteht darin, Material 73 und 74 von den Seiten der Öffnung 75 (Fig. 9) der Platte 69 in die Ausnehmungen 65 und 66 der Mutter zu drängen.

In Fig. 12 ist eine Mutter 76 am Ende eines mit hinterschnittenen Seiten hergestellten Streifens gezeigt, wie dieser mit den in Fig. 8, 9 und 10 gezeigten Formen an einer Platte 77 angebracht ist. Dem ist zu entnehmen, daß das Verfahren zum Herstellen eines Streifens 78 aus miteinander verbundenen hinterschnittenen Muttern 76 im wesentlichen identisch mit dem Verfahren ist, das in Verbindung mit den geradseitigen Muttern der Fig. 2 offenbart ist, außer daß der Stempel 47 fortgelassen und (nicht gezeigte) spezielle Schleifvorrichtungen oder andere Oberflächen formende Werkzeuge anstelle des Stempels 47 eingesetzt sind, um die durch den Lochvorgang entstandenen Ausbeulungen zu entfernen.

Auf diese Weise ist zu bemerken, daß durch die Herstellung von Einpreßmuttern als leicht voneinander abzutrennende Teile eines Streifens die üblichen Arbeitsschritte des Anordnens, Auswählens und Zuführens der Mutter gänzlich wegfallen und die Handhabung der Muttern ohne Verwendung eines Behälters durchgeführt werden kann. Weiterhin ist es bei der Anbringung der Muttern von einem Streifen an einer Platte möglich, mit einem Hub einer Vorrichtung eine Mutter von einem Streifen abzutrennen, eine Platte mit der Mutter zu durchschneiden und die Mutter in die Platte einzupressen.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Metallstreifen mit Flanschen, die sich seitlich an seinen entgegengesetzten Seiten erstrecken, dadurch gekennzeichnet, daß der Streifen (27) sich von einem Flansch zum anderen erstreckende Querschlitz (40, 41, 42) aufweist, welche zwischen sich im wesentlichen rechteckige Erhebungen belassen, durch die sich jeweils eine mit einem Gewinde (51) versehene Öffnung erstreckt.
2. Gegenstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitz (21, 22) sich in die Flansche (21, 22) erstrecken und an den Flanschen zwischen den Erhebungen verkleinerte Abschnitte belassen, damit die Erhebungen leicht vom Streifen abzutrennen sind.
3. Gegenstand nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Streifen die Form einer Rolle hat, deren Biegungen an den Flanschen an den Enden der Schlitz liegen.
4. Verfahren zum Anbringen von Einpreßmuttern an einer Platte, gekennzeichnet durch die Arbeitsschritte: Herstellen der Mutter als Teile eines Metallstreifens, Anordnen der ersten Mutter eines Streifens an einer bestimmten Stelle über einer Form, Abtrennen der Mutter, Durchschneiden einer Platte mit der Mutter und Einpressen der Mutter in der Platte.
5. Verfahren nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch den Arbeitsschritt des Ausführens des Abtrenn- und Durchschneidevorgangs mit einem einzigen Kolbenhub.

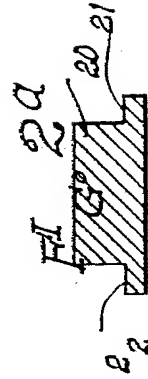
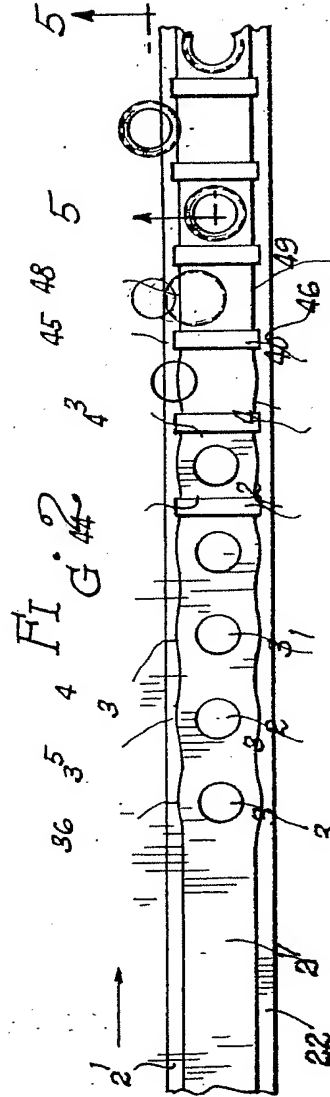
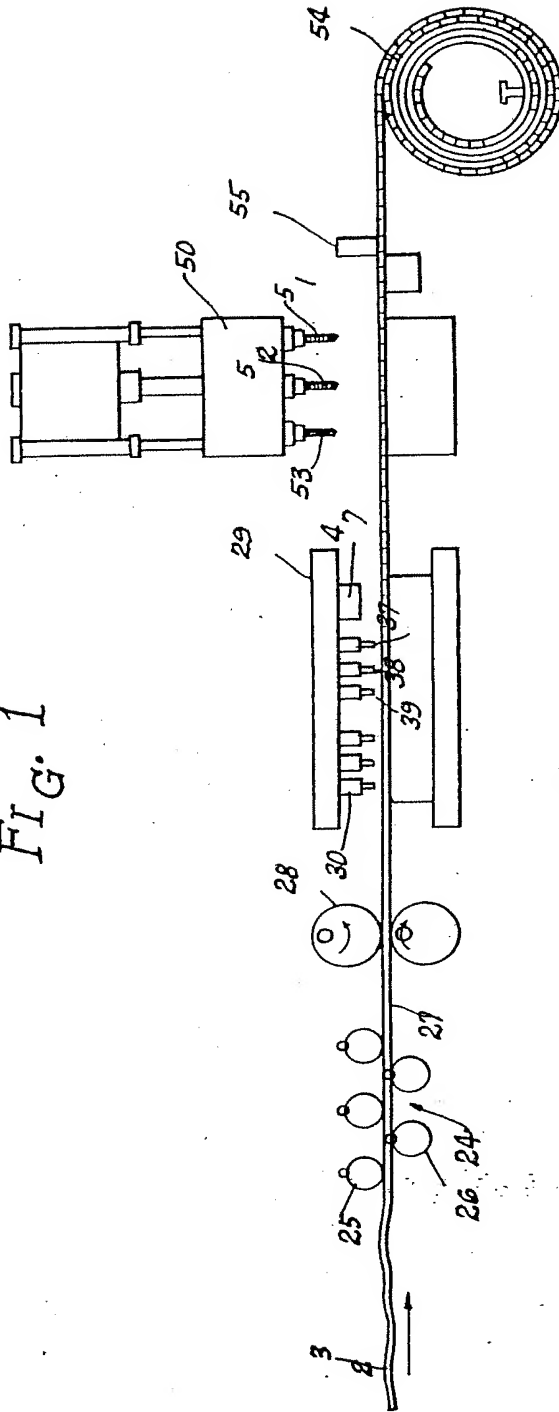
6. Verfahren nach Anspruch 4, g e k e n n - z e i c h n e t durch den Arbeitsschritt des Ausführens der Abtrenn-, Durchschneide- und Einpreßvorgänge mit einem einzigen Kolbenhub.
7. Verfahren nach Anspruch 4, 5 oder 6, g e - k e n n z e i c h n e t durch den Arbeitsschritt des Herstellens der Muttern an einem Streifen mit sich seitlich erstreckenden Flanschen, des Entfernehmens querlaufender Abschnitte des Streifens zwischen den Flanschen zum Herstellen einzelner, durch die Flansche verbundener Muttern und Abtrennen derselben an den Flanschen von dem Streifen.
8. Verfahren zum Herstellen einer Vielzahl von mit Flanschen versehenen Muttern, welche durch relativ dünne, abtrennbare Abschnitte miteinander verbunden sind, g e k e n n z e i c h n e t durch die Arbeitsschritte: Beschaffen eines Metallstreifens mit einem sich seitlich erstreckenden Flansch, Durchlochen des Streifens mit einer Reihe voneinander abgesetzter Öffnungen und Entfernen von Metall zwischen den Öffnungen zum Herstellen querlaufender Schlitzes, welche einen dünnen Metallabschnitt am Flansch belassen.
9. Verfahren nach Anspruch 8, g e k e n n - z e i c h n e t durch den Arbeitsschritt des Vorsehens eines zweiten Flansches am Streifen, dergestalt, daß die Flansche an entgegengesetzten Seiten des Streifens angeordnet sind.
10. Verfahren nach Anspruch 9, g e k e n n - z e i c h n e t durch den Arbeitsschritt des Herstellens des Schlitzes zwischen dem ersten und zweiten Flansch.

11. Verfahren nach Anspruch 8, 9 oder 10, g e -
k e n n z e i c h n e t durch den Arbeitsschritt des
Begradigens der Seiten des Streifens an den Flanschen
nach Herstellen der Öffnungen durch den Lochvorgang.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11,
g e k e n n z e i c h n e t durch die Arbeitsschritte
des Geraderichtens des Streifens vor dem Arbeitsschritt
des Anbringens der Öffnungen darin und des Anbringens
von Gewinden in den Öffnungen.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12,
g e k e n n z e i c h n e t durch die Arbeitsschritte
des Formens des Streifens zu einer Rolle durch Biegen
des Streifens an den dünnen, zertrennbaren Abschnitten,
und des Abschneidens der Rolle vom Streifen.

FIG. 1



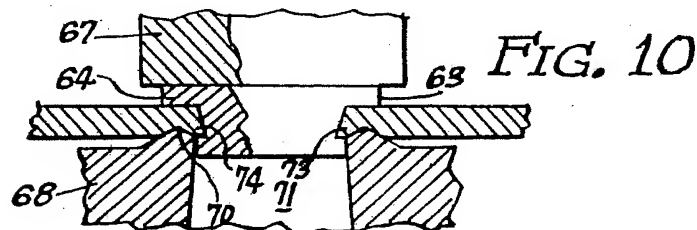
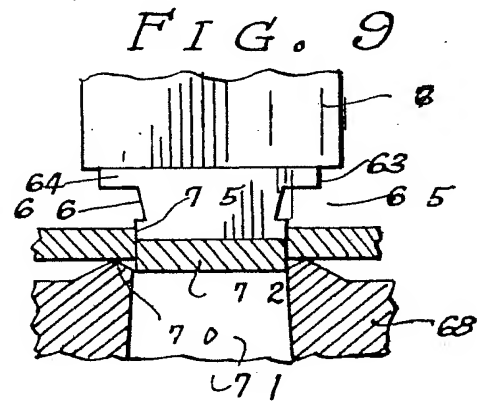
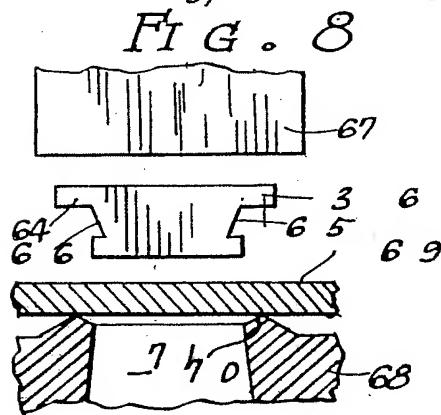
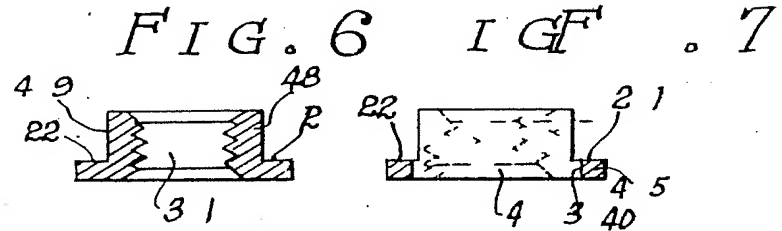
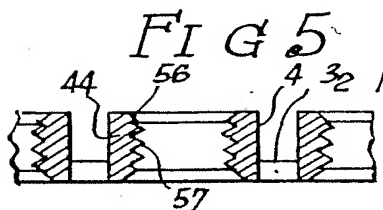
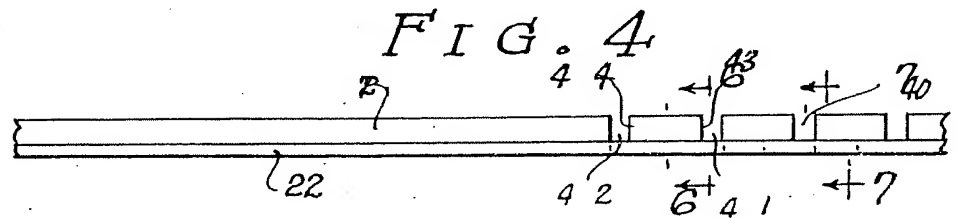
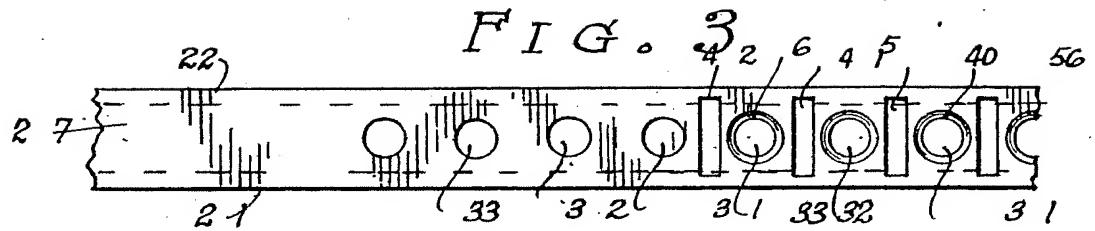
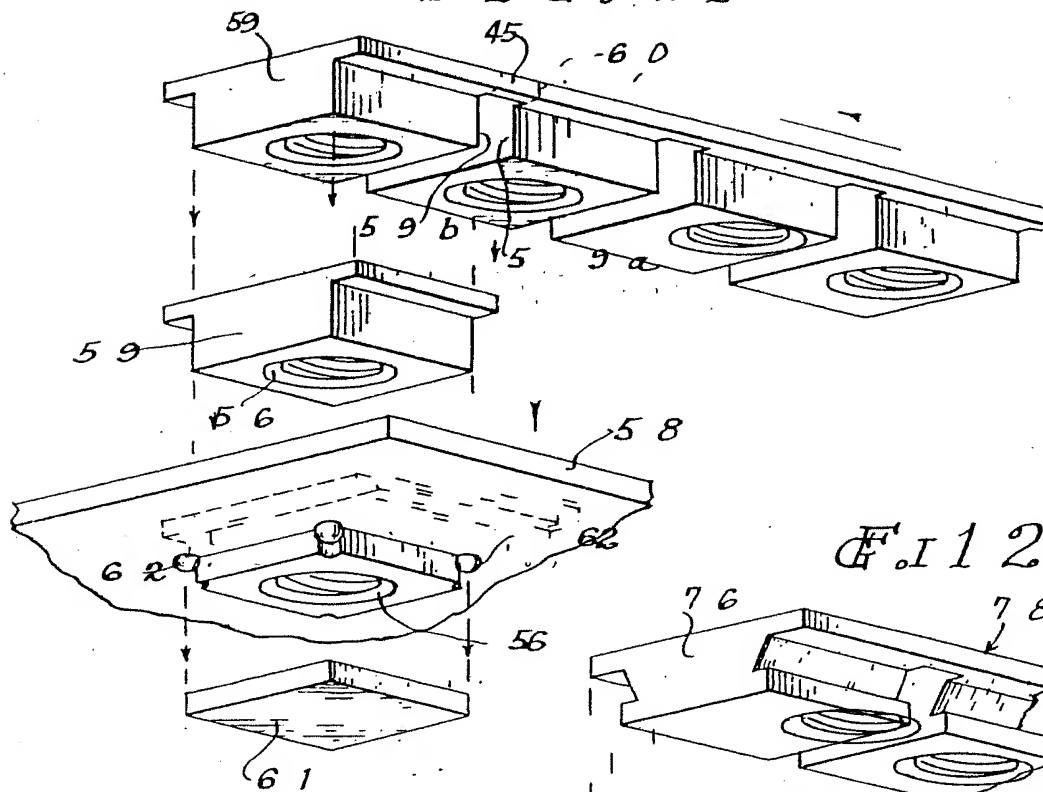


FIG. 11

 \mathbb{F}_{12} 